

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 444 212

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 79 29091

(54)

Vanne-pilote.

(51)

Classification internationale. (Int. Cl. 3) -F 16 K 1/36, 1/44, 11/12//F 15 B 13/043.

(22)

Date de dépôt 26 novembre 1979.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne
le 16 décembre 1978, n. P 28 54 504.2.*

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande

B.O.P.I. — «Listes» n. 28 du 11-7-1980.

(71)

Déposant : Société dite : CONCORDIA FLUIDTECHNIK G.M.B.H., résidant en
République Fédérale d'Allemagne.

(72)

Invention de : Kurt Stähle.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger, 115, boulevard Haussmann,
75008 Paris.

L'invention concerne une vanne-pilote possédant un siège de soupape aménagé dans une cage de soupape, et un corps de soupape, couplé à ce siège de soupape et maintenu par un organe mobile de manoeuvre, corps de soupape dont le déplacement est commandé par une fixation agissant sur sa périphérie, mais qui peut être décollé de cette fixation par un effet d'élasticité.

On connaît déjà des vannes-pilotes de ce genre (DE-OS 2 650.394), dans le cas desquelles la fixation est formée de plusieurs griffes mordant sous un disque d'étanchéité à partir de ses côtés, griffes dont l'une est disposée plus haut que les autres. Les vannes-pilotes de ce genre, dans le cas desquelles le disque d'étanchéité est comprimé contre les griffes ou contre le siège d'étanchéité par un ressort de pression quand l'organe de manoeuvre, en forme de cloche, se trouve dans sa position de fermeture, ne peuvent être fabriquées que sous la forme de vannes à deux voies, et servent à maintenir aussi faibles que possible les forces de décollement entre la soupape et le siège, dans le cas où la soupape devrait s'ouvrir contre la pression en place. Les vannes à trois voies de l'état actuel de la technique fonctionnent avec des pistons ou avec des tiroirs. La masse inhérente à ces éléments mécaniques empêche une commutation rapide et conduit à des chocs lors de la commutation, de sorte que les exigences relatives au matériau utilisé sont très sévères. Ces soupapes sont en outre bruyantes et sont soumises à une usure relativement importante.

L'invention a pour but de créer une vanne à trois voies permettant de réaliser des temps de réponse de faible durée, avec un fonctionnement silencieux.

L'invention concerne à cet effet une vanne-pilote du type mentionné ci-dessus, caractérisée en ce que la fixation est conçue comme un siège d'étanchéité pour le corps de soupape, cette fixation étant disposée au bord d'un organe de manoeuvre creux et dans le volume intérieur duquel est appliqué le fluide sous pression. Grâce à cette conception, la vanne peut fonctionner selon le principe cu-ou, et la soupape ferme l'espace intérieur contenant le fluide sous pression, en éliminant l'amenée du fluide sous pression, tant que la liaison à l'atmosphère n'est pas fermée. La réalisation de soupapes selon l'invention conduit donc à un fonctionnement exact, et sans chevauchements,

grâce à la disposition des sièges de soupape et des sièges d'étanchéité, qui s'ouvrent en alternance.

Il est dans ce cas particulièrement avantageux et simple, du point de vue de la construction, que le corps de
5 soupape soit conçu comme un disque d'étanchéité et que le siège de soupape et le siège d'étanchéité soient conçus comme des sièges plats. L'organe de manoeuvre peut alors être conçu sous une forme cylindrique simple, le siège d'étanchéité étant en son extrémité ouverte, l'organe de manoeuvre étant garni
10 d'ouvertures dans ses parois latérales, pour permettre l'écoulement du fluide. Cette réalisation permet une construction compacte et peu encombrante.

L'organe de manoeuvre peut alors être conçu en forme de piston et être disposé de manière coulissante dans un
15 cylindre dans lequel est aussi aménagé un espace annulaire recevant le fluide sous pression, espace annulaire étanché des deux côtés par l'organe de manoeuvre. Dans cette réalisation, il est possible, d'une manière extrêmement simple, de garnir le cylindre d'une zone, servant à limiter la course et le diamètre
20 plus grand, dans laquelle on guide une collerette, en forme de piston, de l'organe de manoeuvre, et on peut alors introduire dans la chambre annulaire un ressort de rappel pour l'organe de manoeuvre, ressort pouvant entourer l'organe de manoeuvre en forme de piston.

On peut prévoir, à l'intérieur de l'organe de manoeuvre lui-même, un ressort de pression pour le disque d'étanchéité, ce ressort agissant dans le même sens que le ressort de rappel, et qui, avec le ressort de rappel, sert à
25 faire en sorte que la soupape reste fermée quand des pressions identiques règnent dans les chambres de commande de la soupape, chambres qui peuvent être raccordées, l'une à la conduite d'amenée du fluide sous pression, et l'autre par exemple à un
30 vérin hydraulique, recevant le fluide sous pression, d'une presse. La conduite d'amenée du fluide sous pression n'est
35 alors ouverte que quand la soupape a effectivement reçu une instruction de commande correspondante. De cette manière, il ne peut y avoir une action imprévue du fluide de pression sur la chambre de pression.

La réalisation selon l'invention permet aussi, d'une
40 manière avantageuse, de construire une soupape de sûreté en

cloche, qui fonctionne d'une manière exacte tout en présentant un faible encombrement. Il est alors possible, d'une manière extrêmement simple, de prévoir deux organes de manoeuvre, entre lesquels est située une chambre de pression, coulissante et ouverte sur l'atmosphère, garnie des deux sièges de soupape. Pour une synchronisation convenable de la course des organes de manoeuvre et du coulissage de la chambre de pression, il est possible, même dans le cas d'une soupape double, de maintenir en permanence la position exacte ou-ou des soupapes, qui aura pour conséquence, uniquement quand l'une des deux soupapes tombe en panne, que la chambre de pression, par exemple celle d'un vérin hydraulique de presse, reste en position de détente.

La soupape de sûreté en cloche peut être réalisée d'une manière simple du point de vue de la construction en installant la chambre de pression et les deux soupapes de manoeuvre sur un axe commun, la chambre de pression étant conçue comme un tuyau pouvant subir un déplacement longitudinal, tuyau qui, étanché par rapport aux chambres de pression des soupapes, passe à l'intérieur de la cage de soupape et dont les parois sont garnies d'ouvertures qui relient l'espace intérieur à une chambre annulaire ouverte sur l'atmosphère. Les sièges de soupape prévus aux deux extrémités du tuyau ou bien libèrent la liaison avec la chambre de pression (état de détente, par exemple pour la course de retour de la presse), ou bien sont tous les deux fermés par les disques d'étanchéité, de sorte que la chambre de pression peut recevoir le fluide sous pression.

Pour atteindre la synchronisation, mentionnée ci-dessus, de la course de la chambre de pression et de la course des organes de manoeuvre, le tuyau peut être gardé de bagues d'étanchéité et bagues de butée extérieures, qui, avec les bords de butée, permettent le guidage du tuyau, et c'est la distance axiale entre les bords de butée qui est synchronisée à la course des deux organes de manoeuvre. Pour s'assurer que, pour un fonctionnement asynchrone donné des deux organes de manoeuvre, qui cependant n'ont pas encore atteint la position de panne, les deux disques d'étanchéité se décollent de la manière la plus uniforme possible, on peut prévoir des butées pour le déplacement des ouvertures des disques d'étanchéité. Ces butées peuvent être disposées à l'intérieur des organes de manoeuvre sous la forme de pièces d'écartement. Il est

cependant possible, et avantageux, d'utiliser les ressorts de rappel se trouvant dans les organes de manoeuvre de façon à leur faire jouer le rôle d'une butée. On peut y arriver en faisant en sorte que la longueur du ressort comprimé, c'est-à-dire la longueur du ressort quand les spires s'appuient les unes sur les autres, fasse office de butée. Bien évidemment, il faut prévoir la synchronisation des courses axiales de toutes les pièces.

On trouvera d'autres avantages des réalisations selon l'invention dans les revendications, réalisation dans le cas desquelles on peut, pour augmenter la sécurité dans une soupape de sûreté en cloche selon l'invention, affecter aux organes de manoeuvre des capteurs destinés à surveiller la position des organes de manoeuvre à l'intérieur de la cage de soupape ou à l'intérieur des l'unité, capteurs fonctionnant de préférence par un moyen électrique ou électronique, et qui peuvent être disposés dans un circuit de sécurité distinct, lequel n'entre cependant pas dans le cadre de l'invention.

L'invention sera mieux comprise en regard de la description ci-après et des dessins annexés, qui représentent un exemple de réalisation de l'invention, dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe longitudinale schématisée d'une soupape double de sûreté, équipée selon l'invention en position de départ, dans laquelle un vérin hydraulique, raccordé à la soupape double de sûreté, est en position de détente,

- la figure 2 représente la soupape double de sûreté de la figure 1, dans la position correspondant à l'application de la pression sur le vérin hydraulique,

- la figure 3 représente la soupape double de sûreté des figures 1 et 2, mais dans une position correspondant à une panne, l'une des deux soupapes ayant eu une défaillance.

La figure 1 présente une cage de soupape 1 dans laquelle est prévue une chambre annulaire 2 fermée des deux côtés par des bagues rapportées 3. Dans les bagues rapportées 3 sont formés des guidages 4 pour les bagues de butée 5, qui sont disposées sur la périphérie extérieure d'un tuyau 6 disposé dans les guidages 4 et pouvant subir un déplacement longitudinal. Le tuyau est garni, dans la zone centrale de sa paroi, d'ouvertures 7 qui forment une liaison de l'espace intérieur du tuyau 6

et de la chambre annulaire 2, laquelle, par l'intermédiaire de l'ouverture 8, est reliée à l'atmosphère. Le déplacement, qui peut être réalisé dans le sens de l'axe 9 du tuyau 6 est limité par des butées 10 contre les bagues rapportées 3, butées contre
5 lesquelles peuvent buter les bagues de butée 5 garnies de segments de piston.

Aux deux extrémités ouvertes du tuyau 6 sont disposées, en tant que sièges plats, des sièges de soupape 11 destinés à des disques d'étanchéité 12 conçus comme des corps
10 de soupape, disques d'étanchéité disposés dans un organe de manoeuvre 13 ayant la forme d'un piston. Les disques d'étanchéité 12 sont alors comprimés, par des ressorts de pression 14 prévus dans l'organe de manoeuvre 13 contenant un espace creux, contre le bord 15, dirigé vers l'intérieur, des organes de
15 manoeuvre cylindriques 13, bord formé, sur l'arête dirigée vers le disque d'étanchéité 12, sous la forme d'un siège d'étanchéité destiné au disque d'étanchéité 12. Ces ressorts de pression 14 sont de préférence conçus de façon à jouer le rôle d'une butée pour le déplacement de l'ouverture des disques d'étanchéité 12
20 quand leurs spires s'appuient les unes sur les autres. On obtient ainsi des relations réciproques non-ambiguës entre les différentes positions d'ouverture des deux disques d'étanchéité 12.

Les organes de manoeuvre 13 sont disposés, de façon
25 à pouvoir coulisser dans le sens de l'axe 9, dans des chambres cylindriques 16 dans lesquelles est aussi prévu un ressort de rappel 17 entourant les organes de manoeuvre 13, ressort qui s'appuie d'une part sur un palier 18 de la chambre annulaire 16, et d'autre part sur un segment en collerette 19 de l'organe de
30 manoeuvre 13. Ce segment 19 se déplace dans une zone du cylindre 16 ayant un diamètre plus grand, de sorte que le segment de piston 19, avec les bords de butée annulaire 20 du cylindre 16, joue le rôle d'un limiteur de course pour la course axiale des organes de manoeuvre 13.

35 Les organes de manoeuvre 13 sont ainsi entourés des chambres annulaires 16, lesquelles sont reliées à la conduite d'amenée du fluide sous pression P par l'intermédiaire d'une tuyauterie de liaison 21 et 22. Une tuyauterie de bipse 23, fermée par la palette 24 d'une électro-vanne 25, part de la
40 tuyauterie de liaison 21. L'espace fermé 26 de la vanne-pilote

est en liaison avec une chambre 27 se trouvant sur le côté des organes de manoeuvre, et qui est fermée par les segments de piston 19.

Entre les sièges d'étanchéité 15 et le disque d'étanchéité 12 et les sièges de soupape 11 du tuyau 6 se trouvent des chambres de pression 28 disposées dans la cage 1, chambres en liaison, par l'intermédiaire d'une tuyauterie de liaison 29, au raccordement de la soupape, lequel, par l'intermédiaire d'une tuyauterie de liaison 30 représentée d'une manière schématique, est en liaison avec le vérin hydraulique 31, lequel est représenté d'une manière schématique et qui doit être commandé par la vanne-pilote selon l'invention. Dans le vérin hydraulique 31 est prévu un piston 33 sur lequel agit un ressort de rappel 32, piston servant, par l'intermédiaire de sa tige de piston 34, par exemple à manoeuvrer une presse, non représentée. Pour éviter une erreur de manoeuvre, il est prévu la soupape double de sûreté représentée sur la figure 1.

Il est prévu dans les parois des organes de manoeuvre cylindriques 13 des ouvertures 35 qui assurent la liaison entre l'espace intérieur des organes de manoeuvre 13 et la chambre annulaire 16 recevant le fluide sous pression par l'intermédiaire de la tuyauterie 21. Chaque organe de manoeuvre 13 possède en outre un capteur 36, lequel permet de surveiller sans contact, par exemple à l'aide de champs magnétiques, la position instantanée des organes de manoeuvre 13 à l'intérieur de la cage 1. Ces capteurs 36 sont prévus pour augmenter la sécurité de la soupape double de la figure 1. Leur réglage et leur disposition n'entrent cependant pas dans le cadre de l'invention.

La nouvelle soupape double de sécurité est présentée sur la figure 1 dans la position dans laquelle le vérin hydraulique 31 n'est pas sous pression. Son intérieur est, dans cette position de la soupape, en liaison avec la chambre 28 de la cage 1 par l'intermédiaire des tuyauteries 30 et 29, et, par l'intermédiaire de l'intérieur du tuyau 6, à l'ouverture de raccordement 8 allant vers l'atmosphère.

S'il se produit, par l'intermédiaire des vannes-pilotes 25, une impulsion ayant pour but le changement de sens de la vanne et donc un changement de sens du vérin hydraulique 31, les palettes 24 des vannes-pilotes passent dans la position représentée sur la figure 2. Le fluide sous pression qui se

trouve dans les tuyauteries 22 et 21 peut, en passant par le bipasse 23 et la chambre 26, arriver dans la chambre 27 se trouvant au-dessus des deux organes de manoeuvre 13, de telle sorte que les organes de manoeuvre 13 soient comprimés sur le tuyau 6 sous l'effet du ressort 17. Il y a alors synchronisation entre la course des deux organes de manoeuvre 13 et la longueur des ressorts de compression 14 quand ils sont comprimés, c'est-à-dire leur longueur quand les spires s'appuient les unes sur les autres, et la longueur du tuyau 6 et la disposition générale des éléments mécaniques, de telle sorte que les disques d'étanchéité 12 s'appuient sur les sièges de soupape 11 du tuyau 6 avant même que les segments de piston 19 ne s'appuient sur les bords de butée correspondants. Les disques d'étanchéité 12 se décollient alors, sous l'effet de leurs ressorts de compression 14, ce décollement s'effectuant à partir des sièges d'étanchéité 15 se trouvant sur le bord rabattu intérieur des organes de manoeuvre 13, et ce, seulement après que les sièges de soupape 11 ont été fermés. Les deux soupapes formées par les organes de manoeuvre 13 et le tuyau 6 fonctionnent donc sans chevauchement. Cela signifie que le fluide sous pression n'est envoyé à la chambre 28, en provenance de la tuyauterie 21, que quand cette chambre 28 est fermée, du fait de l'appui du disque d'étanchéité 12 sur le siège de soupape 11, cette chambre étant fermée à l'atmosphère. Cet effet ou exclusif se produit aussi dans le cas des deux organes de manoeuvre 13 pouvant coulisser l'un contre l'autre, car le siège d'étanchéité 15 d'un organe de manoeuvre reste fermé par le disque d'étanchéité en raison de l'effet de compression du ressort 14 jusqu'à ce que le tuyau 6 possédant l'autre siège de soupape 11 rencontre l'autre disque d'étanchéité 12. On obtient ce résultat grâce à la mobilité du tuyau 6. Grâce à une conception particulière de la longueur des ressorts comprimés 14, on est assuré, comme il a été mentionné précédemment, que les deux soupapes sont toujours telles que l'une est ouverte quand l'autre est fermée.

La figure 2 présente la position finale des deux organes de manoeuvre 13 dans le cas de l'application d'une pression dans la chambre 27. L'amenée du fluide sous pression est donc réalisable par les tuyauteries 22 et 21, le fluide sous pression pénétrant dans les chambres annulaires 16 puis, de là, et à travers les ouvertures 35, dans l'espace intérieur

des organes de manoeuvre 13, d'où le fluide sous pression peut alors s'écouler, par l'intermédiaire de l'espace annulaire libéré entre les disques d'étanchéité 12 et le siège d'étanchéité 15, dans la chambre 28, puis, de là, vers le vérin hydraulique 31 en passant par la tuyauterie 29 et 30. Dans la position de la vanne-pilote représentée sur la figure 2, le piston 33 reçoit le fluide sous pression, tandis que l'intérieur du tuyau 6 et l'espace annulaire 2 de la cage de soupape 1, en contact avec l'atmosphère, sont étanchés par rapport aux chambres recevant le fluide sous pression.

S'il se produit une défaillance dans l'une des soupapes montées en alternance, par exemple du fait que la palette 24 de la vanne-pilote 25 présentée en haut de la figure 3 reste coincée, il ne peut y avoir une action du fluide sous pression sur la chambre de pression 27 se trouvant au-dessus de l'organe de manoeuvre supérieur 13. L'organe de manoeuvre supérieur 13 reste donc dans la position de la figure 3, représentée aussi sur la figure 1, tandis que l'organe de manoeuvre inférieur 13 est comprimé vers le haut, en raison de l'effet du fluide sous pression dans la chambre 27. L'organe de manoeuvre 13 entraîne alors le tuyau 6 et le fait coulisser le long de l'axe 9 vers le haut jusqu'à ce que le segment de piston 19 de l'organe de manoeuvre inférieur 13 bute contre le bord de butée 20. La réalisation est conçue de telle sorte que la bague de butée supérieure et la bague d'étanchéité supérieure du tuyau 6 ne butent pas encore sur le bord de butée 10 de la bague rapportée supérieure 3, de sorte que le disque d'étanchéité 12 de l'organe de manoeuvre inférieur 13 ne décolle pas de son siège de soupape 11 se trouvant sur le bord inférieur du tuyau 6. Bien plus, il est comprimé contre ce siège de soupape 11 sous l'effet du ressort 14, en comprimant ainsi vers le haut le tuyau 6, qui peut coulisser librement.

Cependant, comme, dans cette position, le siège de soupape supérieur 11 du tuyau 6 n'est pas fermé par le disque d'étanchéité 12 de l'organe de manoeuvre supérieur 13, la chambre 28, et donc la tuyauterie 29 et le vérin hydraulique 31, restent reliés à l'atmosphère par l'intermédiaire de l'espace intérieur du tuyau 6 et de la chambre annulaire 2, de sorte que, dans le cas de cette défaillance, le vérin hydraulique 31 reste sans pression. Une application du fluide sous pression sur le vérin

hydraulique 31 ne peut alors avoir lieu que si l'organe de manoeuvre supérieur fonctionne de nouveau convenablement. Grâce aux capteurs 36 mentionnés précédemment, la position représentée sur la figure 3 pour les organes de manoeuvre 13 peut cependant
5 déclencher un signal d'indication d'erreur, lequel permet un réenclenchement de la machine garnie du vérin hydraulique 31, par exemple une presse, ce réenclenchement n'étant possible qu'après la manoeuvre d'un commutateur de sécurité particulier. Il faut pour cela que soit contrôlé le fonctionnement parfait
10 de la soupape double de sûreté.

L'invention est représentée et expliquée sur les dessins au moyen d'une soupape double de sûreté destinée à des presses ou assimilés. Pour cette réalisation, le type de soupape selon l'invention présente un avantage certain. Il est cependant
15 possible de ne prévoir, à la place des deux organes de manoeuvre 13 représentés sur les figures, avec leurs disques d'étanchéité 12 et le tuyau coulissant disposé entre ces derniers, que l'une des unités entourées d'un trait gras sur les figures, et qui se composent de la vanne-pilote, de l'organe de manoeuvre 13 à
20 l'intérieur de la partie 1a de la cage de soupape, et d'un siège de soupape 11 disposé dans la partie 1a de la cage de soupape. Dans ce cas, l'installation d'un tuyau coulissant est superflue, et on peut, en remplacement, prévoir par exemple la collerette de butée 10 de la bague rapportée 3, qui joue alors le rôle d'un
25 siège plat pour le disque d'étanchéité 12. Ces vannes uniques présentent aussi l'avantage d'avoir un fonctionnement en ou exclusif, car elles laissent chaque fois l'espace intérieur, recevant le fluide sous pression, de l'organe de manoeuvre entièrement fermé jusqu'à ce que le disque d'étanchéité 12
30 s'appuie sur son siège de soupape 11, lequel est limité par l'autre chambre sous pression de la soupape, laquelle chambre est ici reliée à l'atmosphère.

REVENDICATIONS

1.- Vanne-pilote possédant un siège de soupape aménagé dans une cage de soupape et un corps de soupape, agissant en liaison avec le siège de soupape et maintenu par un organe
5 de manoeuvre mobile, corps de soupape guidé par une fixation agissant sur sa périphérie, mais pouvant se détacher de cette fixation sous l'effet d'un ressort, vanne-pilote caractérisée en ce que la fixation est conçue comme un siège d'étanchéité (15) destiné au corps de soupape (12), en étant disposé au
10 bord d'un organe de manoeuvre (13) creux, recevant le fluide sous pression dans son volume intérieur.

2.- Vanne-pilote selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps de soupape est conçu comme un disque d'étanchéité (12), le siège de soupape (11) et le siège d'étan-
15 chéité (15) étant conçus comme des sièges plats.

3.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'organe de manoeuvre (13) est cylindrique, cet organe de manoeuvre présentant le siège d'étanchéité (15) en son extrémité ouverte et étant équipé
20 d'ouvertures (35) sur ses parois latérales pour permettre le passage du fluide.

4.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'organe de manoeuvre (13) a la forme d'un piston et est disposé d'une manière coulissante
25 dans un cylindre dans lequel est étanchée des deux côtés une chambre annulaire (16) à laquelle est appliqué le fluide sous pression.

5.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le cylindre (16) possède
30 une zone, servant à limiter la course, ayant un diamètre plus grand, et avec un bord de butée (20) sur lequel est guidée une collerette (19) en forme de piston de l'organe de manoeuvre (13).

6.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'un ressort de rappel (17)
35 destiné à l'organe de manoeuvre (13) est affecté à la chambre annulaire (16).

7.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'il est prévu, à l'intérieur de l'organe de manoeuvre (13), un ressort de pression (14)
40 destiné au disque d'étanchéité (12) et agissant dans le même sens que le ressort de rappel (17).

8.- Vanne-pilote selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'espace annulaire (16) est relié, par l'intermédiaire d'une tuyauterie de liaison (21), au fluide sous pression P.

5 9.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, conçue comme élément d'une soupape double de sûreté, laquelle est garnie de deux soupapes de contrôle se surveillant mutuellement, vanne-pilote caractérisée en ce qu'il est prévu deux organes de manoeuvre (13), entre lesquels se
10 trouve une chambre de pression (6), coulissante et ouverte vers l'atmosphère, garnie de deux sièges de soupape (11).

10.- Vanne-pilote selon la revendication 9, caractérisée en ce que la chambre sous pression (6) et les deux organes de manoeuvre (13) sont disposés sur un axe commun (9).

15 11.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisée en ce que la chambre sous pression est conçue comme un tuyau (6) pouvant présenter un coulissage longitudinal, tuyau passant dans la cage de soupape (1) en étant étanché par rapport aux chambres de pression (28)
20 des soupapes (11, 12), en étant garni, dans ses parois, d'ouvertures (7) par lesquelles l'espace intérieur est relié à une chambre annulaire (2) ouverte à l'atmosphère.

25 12.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que le tuyau (6) est garni de bagues d'étanchéité et de bagues de butée extérieure (5); lesquelles, avec les bords de butée (10) servent au guidage (3) du tuyau (6).

30 13.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, caractérisée en ce que l'écartement axial entre les bords de butée (10) et la longueur du tuyau (6) est synchronisé à la course des deux organes de manoeuvre (13).

35 14.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 9 à 13, caractérisée en ce qu'une butée destinée à limiter le mouvement du disque d'étanchéité (12) est affecté à chaque organe de manoeuvre (13).

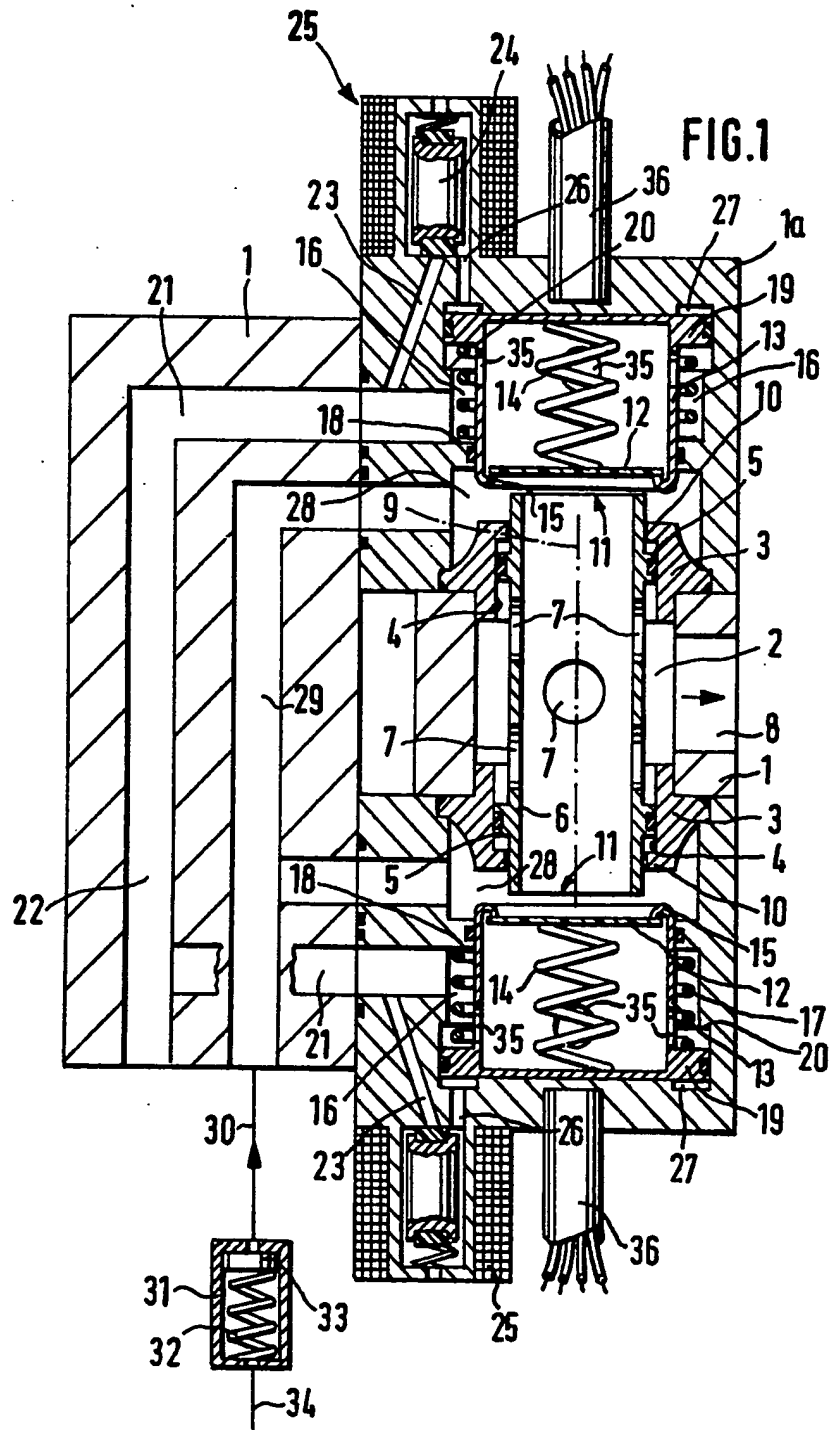
40 15.- Vanne-pilote selon la revendication 14, caractérisée en ce que la longueur, après compression totale, du ressort de rappel (14), est calculée de façon à servir de butée au déplacement de l'ouverture du disque d'étanchéité (12).

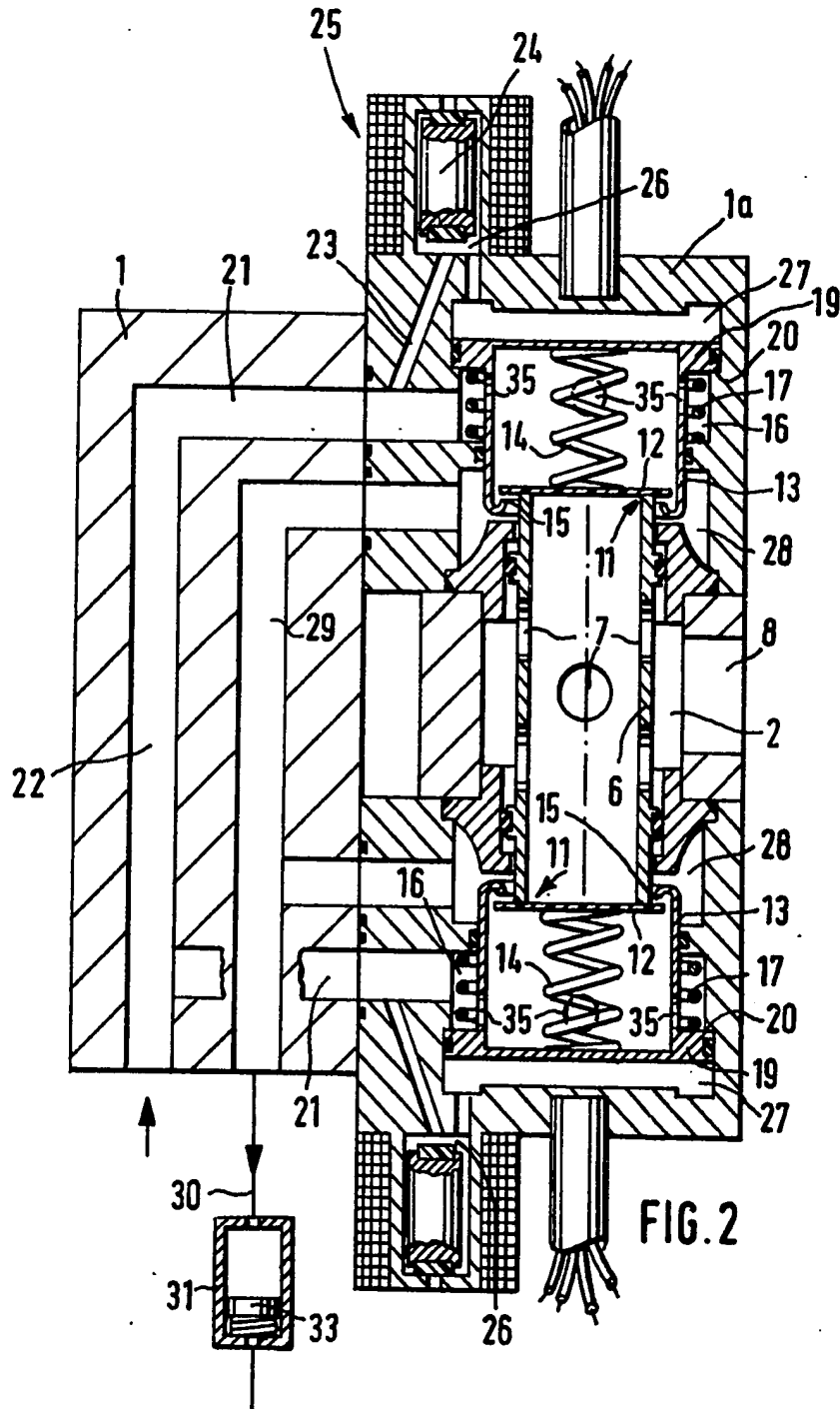
16.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des reven-

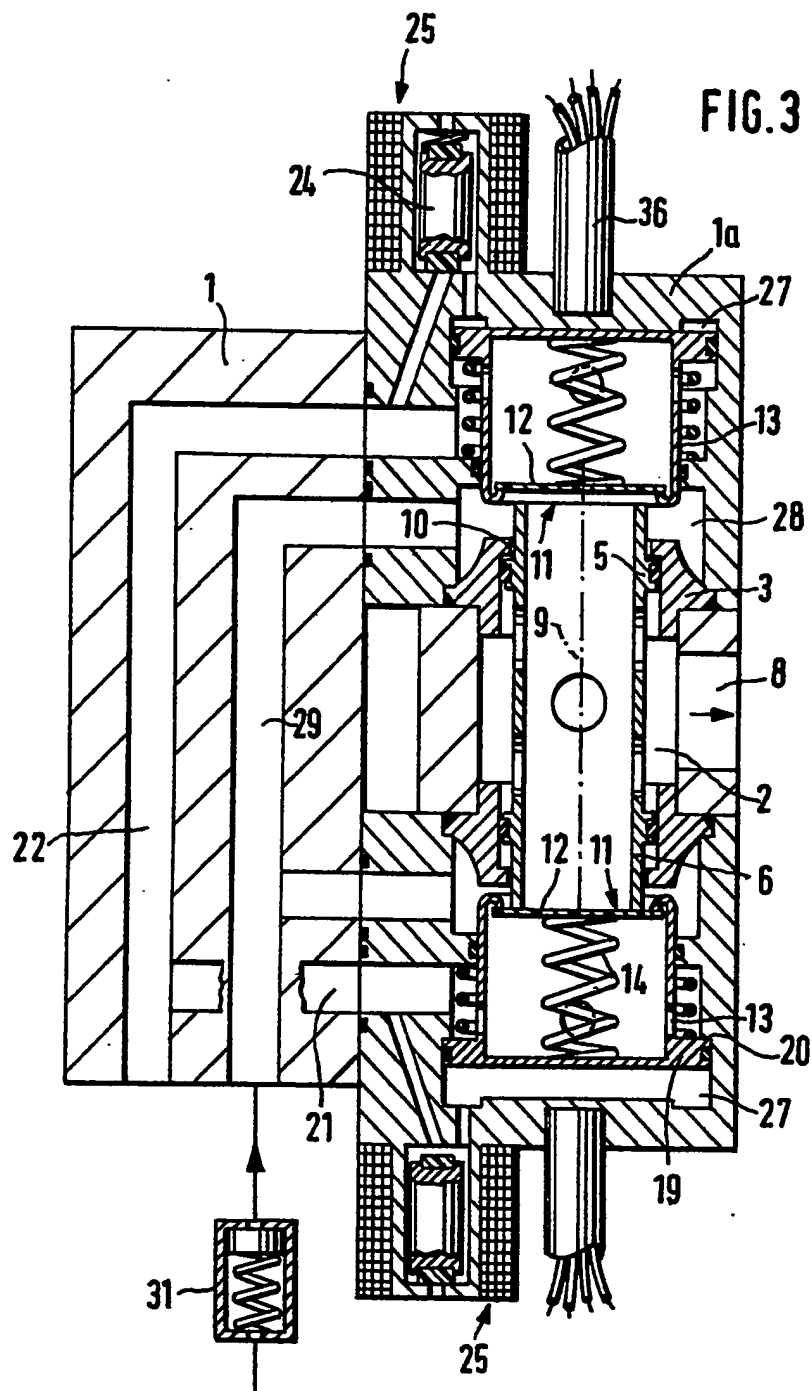
dications 9 à 15, caractérisée en ce que les guidages destinés au tuyau (6) sont conçus en tant que bagues rapportées (3), qui forment une délimitation entre la chambre annulaire (2) reliée à l'atmosphère et les chambres de pression (28) des soupapes (11, 12) conduisant au dispositif utilisant le fluide sous pression (31).

17.- Vanne-pilote selon la revendication 16, caractérisée en ce que les organes de manoeuvre (13) forment une partie d'une unité de construction (1a) entourant un évidement destiné à la chambre de pression (28) et à la vanne-pilote (25) avec sa partie électro-aimant.

18.- Vanne-pilote selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que des capteurs (36) destinés à surveiller la position des organes de manoeuvre (13) à l'intérieur de la cage de soupape (1) ou à l'intérieur de l'unité de construction (1a), sont affectés aux organes de manoeuvre (13).







**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.